

51

Int. Cl.:

F 16 d, 47/06

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 47 c, 47/06

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 245 901

Aktenzeichen: P 22 45 901.4

Anmeldetag: 19. September 1972

Offenlegungstag: 4. April 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Vorrichtung zum stufenlosen Übertragen eines Drehmomentes

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Altmann, Konrad, 8068 Pfaffenhofen

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

DT 2 245 901

2245901

Konrad Altmann  
8068 Pfaffenhofen/Ilm  
Luitpoldstrasse 6

L 9675  
Fl/km

---

Vorrichtung zum stufenlosen Übertragen eines  
Drehmomentes

---

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum stufenlosen Übertragen eines Drehmomentes einer Welle auf eine zu dieser konzentrisch angeordneten anderen Welle, beispielsweise eine hydraulische und/oder Reibungs-Kupplung, mit zwei Kupplungsteilen, deren eines mit einer der Wellen fest verbunden und deren anderes verdrehfest an der anderen der Wellen gehalten und mittels radial geführter Fliehkewichte axial gegen das eine Kupplungsteil verschiebbar ist.

Bei solchen Vorrichtungen ist es vielfach in das Belieben des Konstrukteurs gestellt, welches Kupplungsteil er der antreibenden Welle und welches er der angetriebenen Welle zuordnen will. Eine solche freie Wählbarkeit der Anordnung ergibt sich grundsätzlich auch für die Anordnung der radialen Führung der Fliehkewichte, wenn nur sichergestellt ist, daß das die Führung aufweisende Kupplungsteil in Umdrehung versetzt wird, bevor die durch die radiale Versetzbewegung der Fliehkewichte verursachte axiale Kupplungsbewegung einsetzt. Bei hydraulischen Kupplungen könnten die Fliehkewichte also auch an dem der Abtriebswelle zugeordneten Kupplungsteil angeordnet sein, während bei reinen Reibungskupplungen in aller Regel erst die durch die Bewegung der Fliehkewichte verursachte axiale Versetzung der Kupplungsteile aufeinander zu einen Breitangriff auslöst, so daß in einem solchen

409814/0096

Fälle die Fliehgewichte an dem der Antriebswelle zugeordneten Kupplungsteil radial geführt werden müssen.

Bei bekannten Vorrichtungen der eingangs genannten Art greifen die an dem einen Kupplungsteil radial geführten Fliehgewichte unmittelbar an dem anderen Kupplungsteil an. Das hat zur Folge, daß immer dann, wenn zwischen den Kupplungsteilen eine Differenzdrehzahl auftritt, die Fliehgewichte einer entsprechenden Reibbeanspruchung ausgesetzt werden. Selbst wenn man als Fliehgewichte Kugeln nimmt, die bei differierender Drehzahl an den beiden Kupplungsteilen abrollen, findet doch eine Reibbeanspruchung an der radialen Führung statt. Darüberhinaus ist zu beachten, daß die Kugeln nur dann abrollen, wenn sie in einer radialen Führung gehalten sind, die weder an dem einen noch an dem anderen Kupplungsteil befestigt ist, sondern mit einer Geschwindigkeit umläuft, die zwischen den Geschwindigkeiten des einen und des anderen Kupplungsteiles liegt. Das hat zur Folge, daß hier - vergleichbar große Massen der Fliehgewichte vorausgesetzt - entsprechend geringere Fliehkräfte auftreten, die die Kupplung insoweit unempfindlicher machen. Kugeln haben gegenüber Rollen darüberhinaus den Nachteil, daß sie - gleiche Anzahl vorausgesetzt - erheblich höhere Flächendrücke auf die anliegenden Kupplungsflächen ausüben, diese Flächen bedürfen daher einer entsprechenden Veredelung. Darüberhinaus soll eine solche Vorrichtung hinsichtlich der axialen Verschiebung der Kupplungsteile durch die Fliehgewichte möglichst empfindlich reagieren können, damit die Konstruktion nicht etwa aus diesem Grunde größer und schwerer ausgeführt werden muß.

Mit der vorliegenden Erfindung soll eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Verfügung gestellt werden, die empfindlicher und weniger verschleißanfällig reagiert.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die an einem der Kupplungsteile radial geführten Fliehgewichte an dem anderen der Kupplungsteile über einen Gleitdruckring abgestützt sind, der verdrehfest zu dem einen der Kupplungsteile gehalten ist. Durch den Gleitdruckring kommen die Fliehgewichte nicht mehr

unmittelbar mit dem anderen Kupplungsteil, an dem sie nicht radial geführt sind, in Berührung. Dadurch unterbleibt jede auf unterschiedlichen Drehzahlen der beiden Kupplungsteile

4  
- 2 -  
2245901

beruhende Reibung an den bzw. durch die Fliehgewichte. Eine Reibung, an der die Fliehgewichte teilhaben, kann allenfalls noch bei deren radialer Versetzbewegung auftreten. Dieser Reibung könnte man noch dadurch begegnen, daß man als Fliehgewicht eine Rolle aus zwei koaxialen, verdrehbar aneinander gelagerten Rollkörpern unterschiedlichen Durchmessers verwendet, deren einer an entsprechenden Stegen der radialen Führung und deren anderer an dem Gleitdruckring abläuft.

Die nunmehr aufgrund der Differenzdrehzahl zwischen den Kupplungsteilen auftretende Relativbewegung zwischen dem Gleitdruckring und dem anderen der Kupplungsteile ist wesentlich leichter zu beherrschen, da zwischen diesen beiden Teilen eine ununterbrochene und entsprechend groß zu haltende Kreisringfläche zur Verfügung steht, an welcher sich ein haltbarer Schmierfilm ausbilden kann. Umfaßt die Vorrichtung eine hydraulische Kupplung, so läßt sich ein solcher Schmierfilm vorteilhafterweise aus dem Arbeitsraum der hydraulischen Kupplung heraus aufrechterhalten. Darüberhinaus ist es grundsätzlich möglich, zwischen dem Gleitdruckring und dem anderen der Kupplungsteile ein entsprechendes Wälzlager anzuordnen, da durch den Gleitdruckring die radiale Bewegung der Fliehgewichte und die Umfangsbewegung des anderen der Kupplungsteile voneinander getrennt sind.

Grundsätzlich können als Fliehgewichte Kugeln eingesetzt werden, aufgrund der fehlenden Relativbewegung zwischen dem Gleitdruckring und dem einen der Kupplungsteile, das die Führungen aufweist, werden jedoch bevorzugt Rollen verwendet, deren Flächendruckbeanspruchung geringer ist.

- 4 - 5

2245901

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1        einen Teillängsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgerüsteten hydraulischen und Reibungs-Kupplung;
- Fig. 2        eine Prinzip-Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Führungslagers für die verdrehfeste und axial verschiebbare Lagerung eines der Kupplungsteile an einer Welle.

An der Antriebswelle 1 ist fest ein Gehäuse 2 angeordnet, das zugleich ein Kupplungsteil für eine kombinierte hydraulische und Reibungs-Kupplung bildet. Hinsichtlich der hydraulischen Kupplung bildet dieser Kupplungsteil das sogenannte Pumpenrad. In dieses gehäuseförmige ein Kupplungsteil 2 ist ein weiteres Kupplungsteil 3 eingelagert, das auf der Abtriebswelle 4 verdrehfest und axial verschiebbar gelagert ist. Auf die hier getroffene Ausführung des Führungslagers wird später noch eingegangen. Das Kupplungsteil 3 bildet hinsichtlich der hydraulischen Kupplung das sogenannte Turbinenrad. Beide Kupplungen bilden zwischen sich den Arbeitsraum 5 der hydraulischen Kupplung. Im Randbereich des Kupplungsteiles 3 ist ein kreisringförmiger Vorsprung 6 mit einem doppelkonusförmigen Querschnitt ausgebildet, der in eine entsprechende ringförmige Ausnehmung mit doppelkonusförmigem Querschnitt eingreift, die in einem an dem Kupplungsteil 2 axial federnd gelagerten Ringelement 7 ausgebildet ist. 6 und 7 bilden die Reibungs-Kupplung der Vorrichtung.

- 8 - 6

2245901

Das Kupplungsteil 3 ist gegen die Kraft einer Feder 8 in die Reibkupplungslage hinein verschiebbar, die zwischen einem stirnseitigen Abschluß der Nabe 9 des Kupplungsteiles 2 und dem diesem zugewandten stirnseitigen Ende der Nabe 10 des Kupplungsteiles 3 eingesetzt ist.

An der der Reibungs-Kupplung abgewandten Seite ist im Randbereich des Kupplungsteiles 3 eine kreisringförmige Aussparung mit einer radialen Fläche 12 vorgesehen, in welche ein Gleitdruckring 13 eingesetzt ist. Die eine axiale Stirnseite dieses Gleitringes 13 liegt an der kreisringförmigen Fläche 12 des Kupplungsteiles 3 an, während die entgegengesetzte axiale Fläche zusammen mit einem Seitenwandbereich des gehäuseförmigen Kupplungsteiles 2 einen Raum für die Aufnahme der Fliehgewichte 14 bildet, der sich in radialer Richtung verengt. Im vorliegenden Beispiel ist die Verengung dadurch herbeigeführt, daß der entsprechende Wandbereich des Kupplungsteiles 2 in radialer Richtung gesehen auf die Radialebene zu geneigt verläuft, in der der Gleitdruckring 13 liegt. Natürlich könnte auch der Gleitdruckring 13 eine entsprechende Neigung aufweisen. An dem geneigten Seitenbereich des Kupplungsteiles 2 sind radiale Führungssteg 15 vorgesehen, an welchen ein Teil kleineren Durchmessers des rollenförmigen Fliehgewichtes 14 angreift, während ein Teil größeren Durchmessers dieses Rollkörpers 14 entlang der den Führungsstegen 15 zugewandten Fläche des Gleitdruckringes 13 abrollt.

Der Gleitdruckring 13 ist mit Hilfe einer radial vorstehenden Nase 16 in einer axialen Nut 17 des Kupplungsteiles 2 verdrehfest zu diesem und axial verschiebbar gehalten.

Wird die Welle 1 angetrieben, so dreht sich das Kupplungsteil 2 entsprechend. Aufgrund der hydraulischen Kupplung wird das Kupplungsteil 3 in Richtung auf die Einnahme der von der Antriebswelle 1 vorgegebenen Geschwindigkeit beschleunigt. Auf-

- 8 - 7

2245901

grund der auf sie ausgeübten Fliehkraft verschieben sich die Fliehgewichte 14 radial nach außen, wodurch das Kupplungsteil 3 entgegen der Kraft der Feder 8 in den Schließzustand mit dem Kupplungsteil 2 verschoben wird. Man hat es in bestimmtem Umfange in der Hand, zu bestimmen, bis zu welcher Größenordnung das Kupplungsteil 3 bereits durch die hydraulische Kupplung in Richtung der Drehzahl der Antriebswelle 1 beschleunigt worden ist, bevor die Reibungskupplung 6, 7 in Aktion tritt. Bei radialer Führung der Fliehgewichte 14 durch das der Antriebswelle zugeordnete Kupplungsteil kann man den Reibschluß bereits in Aktion treten lassen, weit bevor das Kupplungsteil 3 die Drehzahl des Kupplungsteils 2 aufgrund der Wirkung der hydraulischen Kupplung erreicht hat. Will man dies gerade verhindern, so kann man die Fliehgewichte 14 dem abtriebsseitigen Kupplungsteil 3 zuordnen; sie treten dann erst in Aktion, wenn das Kupplungsteil 3 weitgehend die Drehzahl des angetriebenen Kupplungsteiles 2 aufweist. Im übrigen sind die Fliehgewichte 14 dazu da, bei Abbremsungen ein Lösen der Kupplung zu bewirken.

Im vorliegenden Falle wird eine sehr geringe Reibung zwischen der Fläche 12 des Kupplungsteiles 3 und der benachbarten Kreisringfläche des Gleitdruckringes 13 dadurch sichergestellt, daß durch entsprechenden Anschluß des Raumes zwischen den Flächen über einen Kanal 18 an den Arbeitsraum 5 der hydraulischen Kupplung ein Schmierfilm bzw. ein Druckpolster zwischen diesen Flächen gewährleistet ist.

Die angestrebte Empfindlichkeit der Vorrichtung verlangt, daß sich das Kupplungsteil 3, das verdrehfest an der Abtriebswelle 4 gehalten sein muß, in axialer Richtung möglichst leicht verschieben läßt. Das dazu vorgesehene Führungslager umfaßt bei dem wiedergegebenen Ausführungsbeispiel 3 gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnete axiale Führungsbahnen 19, denen jeweils drei parallel dazu verlaufende Rückführkanäle 20 zugeordnet sind. Jeweils eine Führungsbahn 19 ist mit dem ihr zugeordneten Rückführkanal 20 an beiden Enden mit Hilfe von Um-



2245901

- 1 -  
2

leitkanälen 21 zu einem geschlossenen Umlauf für die Kugeln 22 verbunden. Die Führungsbahnen 19 und die Führungskanäle 20 sind jeweils etwa über ihren halben Querschnitt in die Welle 4 einerseits und in die Nabe 10 andererseits eingearbeitet. Dabei ist die radiale Abmessung der Führungsbahnen 19 etwas kleiner gehalten, so daß die jeweils in den Führungsbahnen befindlichen Kugeln 22 die Nabe gegenüber der Welle abstützen, während die radial größer als der Kugeldurchmesser ausgebildeten Rückführkanäle keinen gleichzeitigen radialen Angriff einer Kugel an der Welle und an der Nabe erlauben. Dies ist schematisch insbesondere aus Fig. 2 erkennbar. Während die dargestellten Kugeln 22 in den Führungsbahnen 19 ohne Luftspalt an der Nabe und an der Welle anliegen, ist symbolisch zwischen den Kugeln 22 und den in der Nabe 10 eingearbeiteten Hälften der Rückführkanäle 20 ein Luftspalt freigelassen. Die Umleitkanäle verlaufen ausschließlich im Bereich der Welle 4, was ebenfalls insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist. Damit bleibt das Führungslager insoweit "ortsfest" an der Welle 4, während die axiale Verschiebbarkeit der Nabe 10 von ihrer Abmessung bzw. der Länge der in ihr ausgebildeten Hälften der Führungsbahnen und Rückführkanäle abhängt.

Das Kupplungsteil 3 gleitet demnach bei axialer Verschiebung nur über die Berührungspunkte der in den Führungsbahnen befindlichen Kugeln in rollender Reibung an der Welle 4 angreifend an dieser entlang. Da die Kugeln zwischen den Verschiebeflächen, hier die äußere Oberfläche der Welle und die innere Oberfläche der Nabe, in den Führungsbahnen in axialer Ausrichtung gehalten angeordnet sind, kann die Nabe gegenüber der Welle keine Drehbewegung ausführen. Dies verhindern die in den Führungsbahnen gehaltenen Kugeln insoweit durch Anlage an den Seitenbereichen der jeweils zur Hälfte in der Nabe und in der Welle ausgebildeten Führungsbahnen.

- 8 -

9

2245901

Die auf diese Weise gewonnene Vorrichtung arbeitet insgesamt  
sehr empfindlich und mit geringstem Verschleiß.

2245901

- 2 - 10

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum stufenlosen Übertragen eines Drehmomentes einer Welle auf eine zu dieser konzentrisch angeordneten anderen Welle, beispielsweise eine hydraulische und/oder Reibungs-Kupplung, mit zwei Kupplungsteilen, deren eines mit einer der Wellen fest verbunden und deren anderes verdrehfest an der anderen der Wellen gehalten und mittels radial geführter Fliehgewichte axial gegen das eine Kupplungsteil verschiebbar ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die an einem (2) der Kupplungsteile radial geführten Fliehgewichte (14) an dem anderen (3) der Kupplungsteile über einen Gleitdruckring (13) abgestützt sind, der verdrehfest zu dem einen (2) der Kupplungsteile gehalten ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Fliehgewichte durch Rollen (14) gebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Gleitdruckring (13) über einen Flüssigkeitsfilm an dem anderen (3) der Kupplungsteile anliegt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Kupplungsteile zu einer hydraulischen Kupplung gehören, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Anlagebereich zwischen dem Gleitdruckring (13) und dem anderen (3) der Kupplungsteile über einen Verbindungskanal (18) mit dem eine Druckflüssigkeit aufnehmenden Arbeitsraum (5) der hydraulischen Kupplung in Verbindung steht.

409814/0096

2245901

H  
- 2 -

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Gleitdruck-  
ring (13) mittels eines radialen Vorsprungs (16) in einer  
axialen Führungsnut (17) des einen (2) der Kupplungsteile ge-  
halten ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das eine (2)  
der Kupplungsteile ein Gehäuse bildet, in welches das andere  
(3) der Kupplungsteile axial verschiebbar eingesetzt ist und  
daß zwischen den beiden Kupplungsteilen zugleich der Arbeits-  
raum (5) einer hydraulischen Kupplung und eine Reibungs-  
Kupplung (6, 7) ausgebildet sind.

12  
Leerseite

2245901

Fig. 1

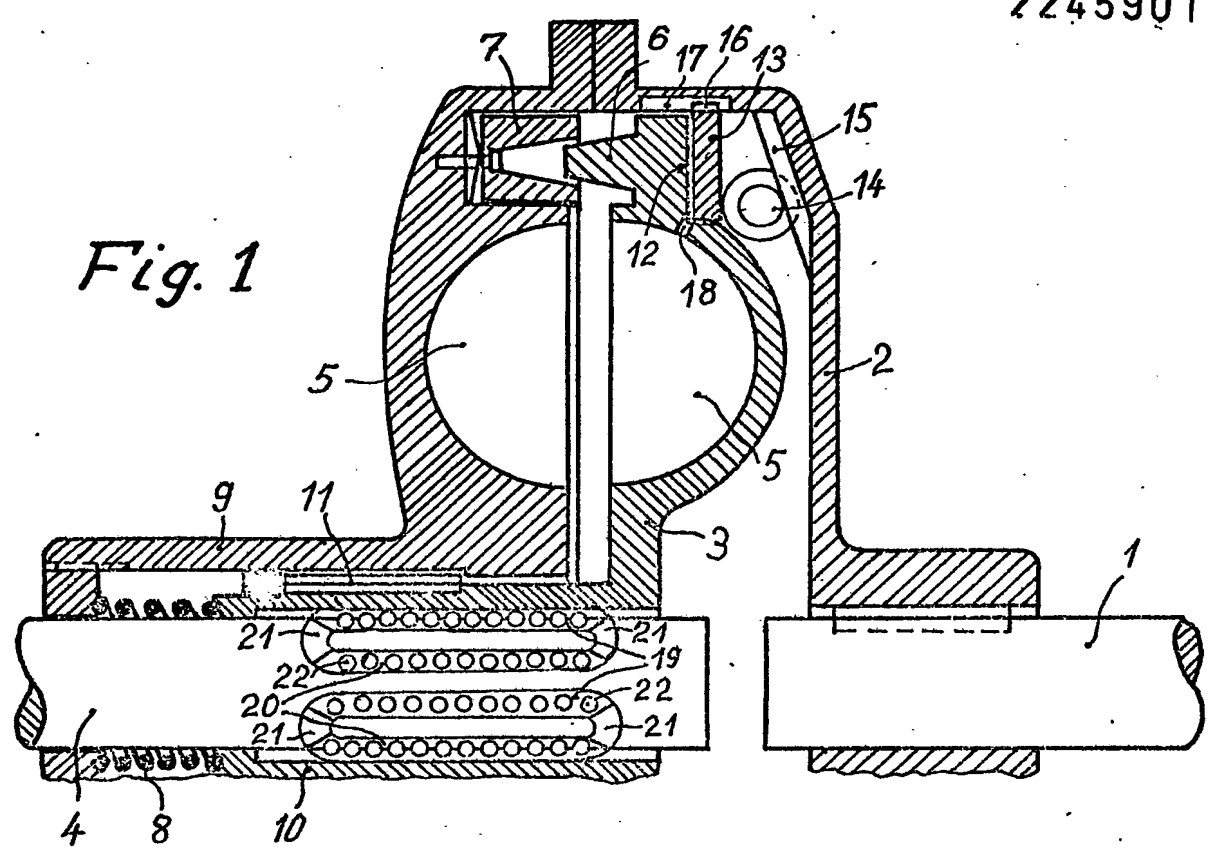
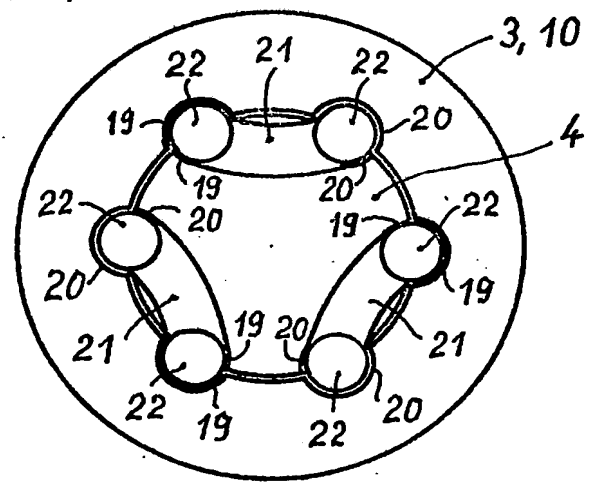


Fig. 2



47c 47-06 AT:19.9.72 OT:4.4.74

409814/0096

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**